### Availability of Domestic Natural Gas to Serve California's Needs and Role of LNG

# 20th Annual Environmental Law Super Symposium

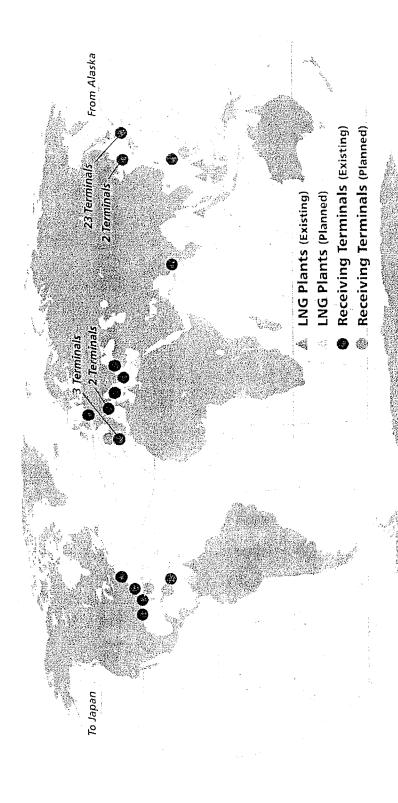
April 6, 2006

Bill Powers, P.E.

Border Power Plant Working Group

www.borderpowerplants.org

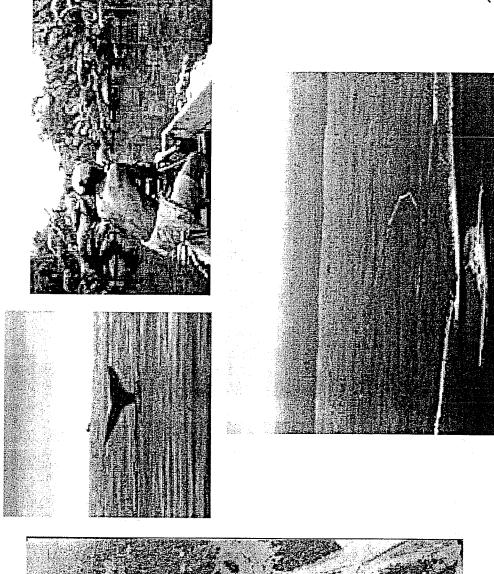
## Worldwide view of LNG supply chains

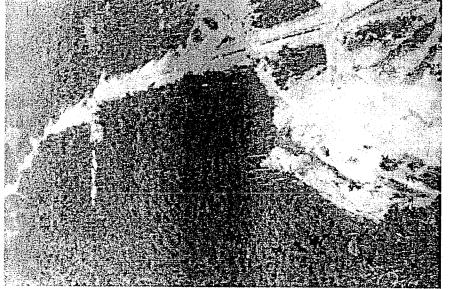


### 3

# Where is gas coming from to make LNG for California?

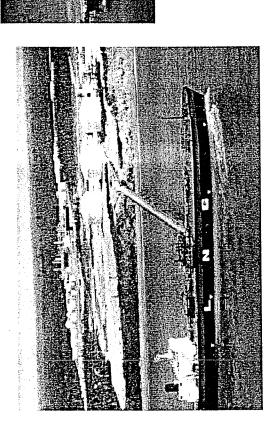
Clockwise from left: Camisea pipeline, Peru; offshore Sakhalin, Russia; Bintuni Bay, West Papua, Indonesia; Barrow Island, Australia

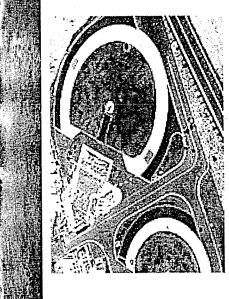


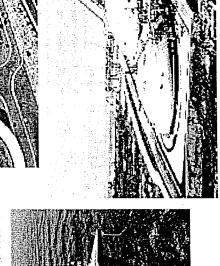


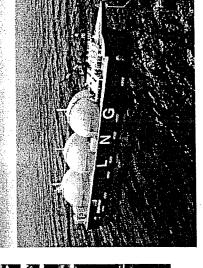
### 4

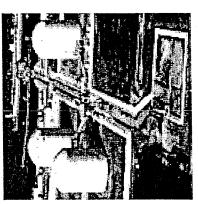
## and receiving operations LNG liquefaction, tanker











### Sobolet State of the State of t Demand, Versus upply, (U) Z J

# U.S. & California natural gas 101

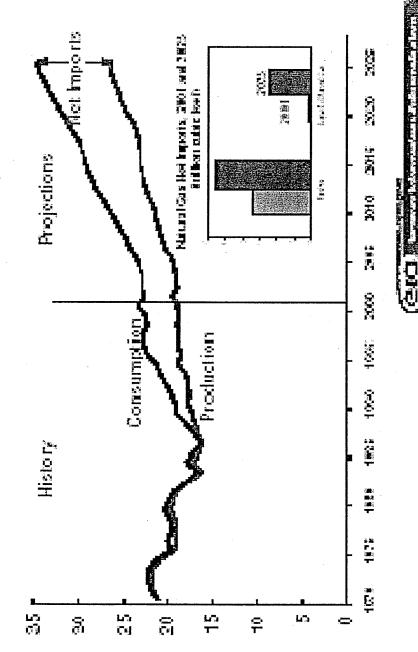
bcfd = billion cubic feet per day, tcf = trillion cubic feet

U.S. natural gas usage rate	pJ0 pcf 09
	[22 tcf/year]
DOE EIA estimate of U.S.	1,400 tcf
reserves, excluding Alaska	[60-year supply]
California daily usage rate	5.5 bcfd
Utility core customer usage	1.5 – 2 bcfd
Utility non-core customer	4 – 4.5 bcfd
usage (powerplants, industrial)	
Capacity of one LNG terminal	1 bcfd
Baja California usage rate	0.1 bcfd

## will rise, along with Canadian production, though DOE says U.S. domestic natural gas production may not keep pace with demand

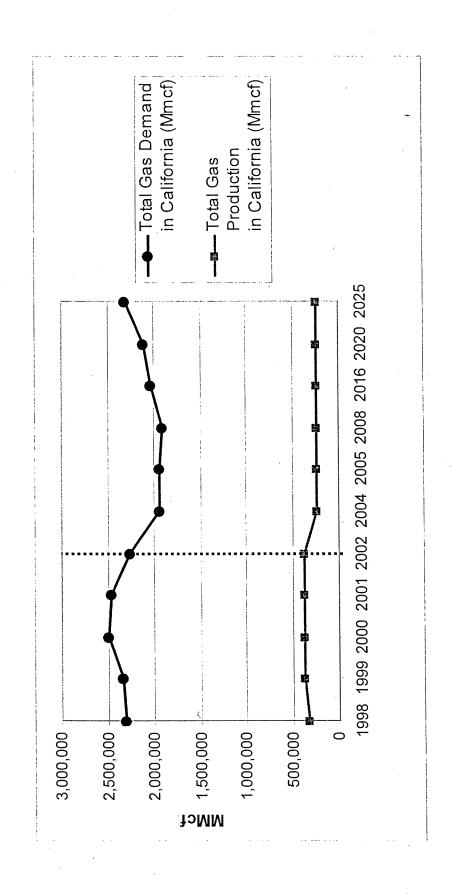
From: James Kendell, DOE EIA, Current Natural Gas and LNG Projections, National Association of Regulatory Utility Commissioners, July 29, 2003

Natural Gas Production, Consumption, and Imports. 1970 - 2025 (million subic feet)



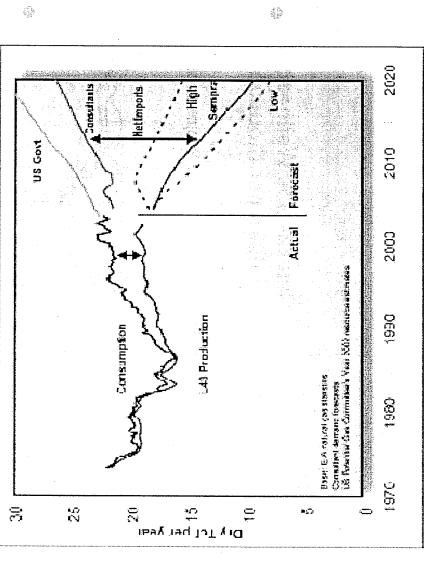
# demand in California since 2001 20% decline in natural gas

from: CEC presentation, D. Maul, Long Beach LNG Forum, April 2, 2005



## Sempra "doomsday" scenario – crisis in domestic production.

From: presentation by Greg Bartholomew, VP Gas Strategies, Sempra LNG, CPUC/CEC natural gas 2006-2016 workshop, December 10, 2003, San Francisco.



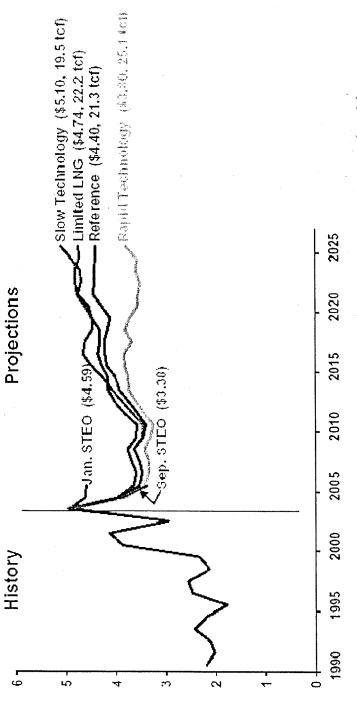
### "California has little choice but to allow the development of LNG terminals"

"The only decision is where and how"

# March 2004 DOE projection: domestic gas price in \$3.80/MMBtu - \$4.40/MMBtu range in 2025

From: Dana Van Wagoner, DOE EIA, Domestic Natural Gas Supply: A Large Resource Base Does Not Guarantee Low Long-Term Prices, NEMS/AEO Conference, March 23, 2004

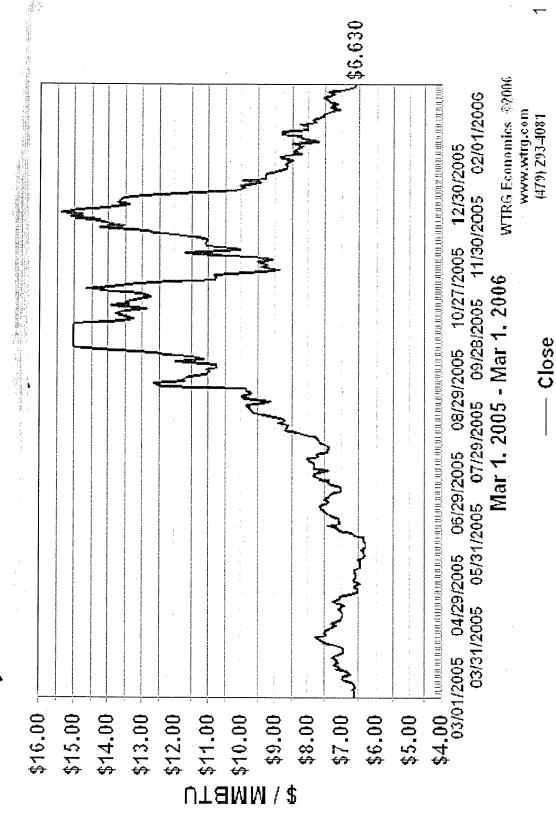
# Natural Gas Wellhead Prices (2002 dollars per thousand cubic feet)





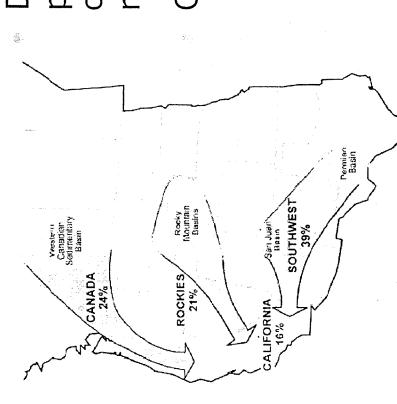
10

# trend, March 2005 - March 2006 Natural gas spot market price



# gas supplies and cost vs. LNG California's current natural

from: (map) CEC, Natural Gas Assessment Update, Feb. 2005, p. 13, (cost per supply basin) CERA, 2004



DOE states 60+ year (~1,400 Tcf) potential reserves in lower 48 at current 20 Tcf/yr national usage rate.a

Cost of production:

Southwest: \$2.70/MMBtu Rockies: \$2.20/MMBtu

Canada: \$3.20/MMBtu

LNG import cost: ~\$5/MMBtu<sup>b</sup>

Ref (a): DOE, Natural Gas Pundamentals - from Resource to Market, June 2003, DOE/FE-0457, p. 4.

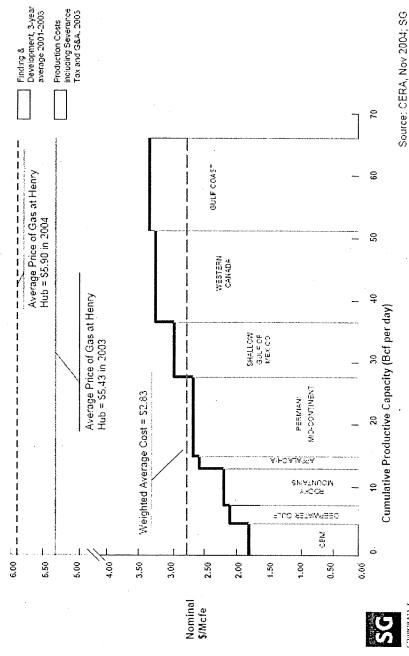
Ref (b): Gas Utility Week, SNL Energy, Feb. 20, 2006, p. 25.

## Average cost of U.S. natural gas production under \$3/MMBtu



NORTH AMERICAN NATURAL GAS MARKET

# NATURAL GAS RESOURCE COSTS 2002-2003

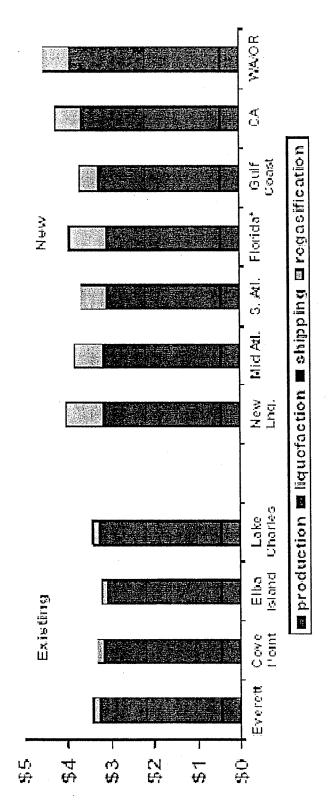


COGPORATE & INVESTMENT BANK NO

# compete in doubt in rational natural gas market California LNG at ~\$4.50/MMBtu, ability to

From: James Kendell, DOE EIA, Current Natural Gas and LNG Projections, National Association of Regulatory, Utility Commissioners, July 29, 2003

## (2001 dollars per thousand cubic feet) Minimum Regional LNG Costs



\* Regasification includes pipeline cost from Dahamas



### Price Manipulation in Domestic Natural Gas Markets and

# on natural gas price manipulation March 2006 - Midwest AG report

Markets in the Natural Gas Price Spiral – III, IA, MO, WI AGS The Role of Supply, Demand, and Financial Commodity

Demand has not been "surging," "soaring" or "skyrocketing."

Over past 10 years demand has been relatively flat.

Over the past 3 years, demand has declined slightly.

Natural gas markets are subject to far less regulation than most other commodities. Natural gas markets lack transparency and are vulnerable to abuse and manipulation.

Natural gas prices are far higher than they should be.

## "rein in" natural gas traders April 2005 - legislation to

Bipartisan federal legislation introduced to "*bring some* stability, predictability and reliability." back to natural gas markets.

Underscores that recent gas price spikes are a result of increased speculative trading.

Imposes new price limits on natural gas futures trading.

Blames recent price spikes in large part on implementation of the Commodity Futures Modernization Act of 2000 which "altered the fundamental trading rules for natural gas allowing for greater speculation by an already limited number of traders."

California missing-in-action in push for legislative remedy to natural gas market gaming.

## contracts at CEC/CPUC workshop, 12/03 competition? Shell makes case for core Solution to LNG price risk in gas-on-gas

California

What is Needed in California

### Timing is critical ci

- Ongoing open season process on BNP, TGN and **GBN** pipelines
- Firm commitments by September 1, 2004
- Financial commitments must be made by LNG sponsors in 2004 to meet construction goals
- Expiration of El Paso and Transwestern pipeline contracts
- LNG can be an alternative to long-term pipeline commitments
- LNG must be a tangible, feasible alternative the time SoCal Gas makes its decisions on interstate pipeline contract renewal



# exposure + affliate transaction conflicts CPUC complies - invitation to ratepayer

substitution of LNG supplies for domestic natural gas firm capacity; March 2004, responses of Transwestern and El Paso, the pipeline companies that would be displaced, to CPUC proposal to allow

El Paso: "If utilities decline to hold EPNG capacity now, it may be unavailable to California in the future."

Transwestern: "Important that utilities not sacrifice long-term supply reliability in the pursuit of supply diversity."

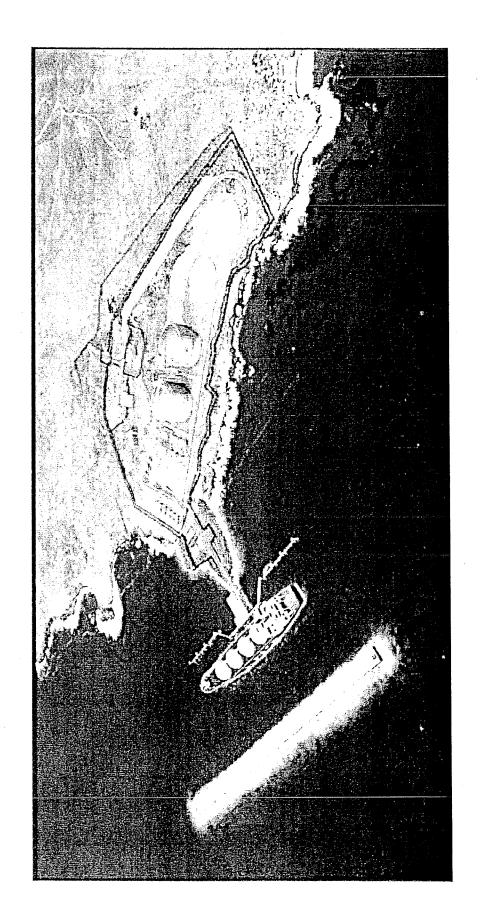
Sept 2004, CPUC authorizes SoCalGas Co. to displace 1,100 mmcfd of firm natural gas pipeline capacity, the equivalent throughput of 1½ LNG terminals, with LNG supplies;

Aug 2005, lawsuit filed over CPUC decision - lack of evidentiary process.

Feb 2006, CPUC President Peevey to CA senate committee: "CPUC note equipped to do natural gas needs analysis." a Ref (a): California Energy Circuit, Legislators Comb Regulatory Energy Plans, Feb. 24, 2006, p.

### 20

# Sempra/Shell/BP Baja LNG project 1 bcfd at startup, expansion to 2 bcfd planned source: Institute of Americas LNG 2005

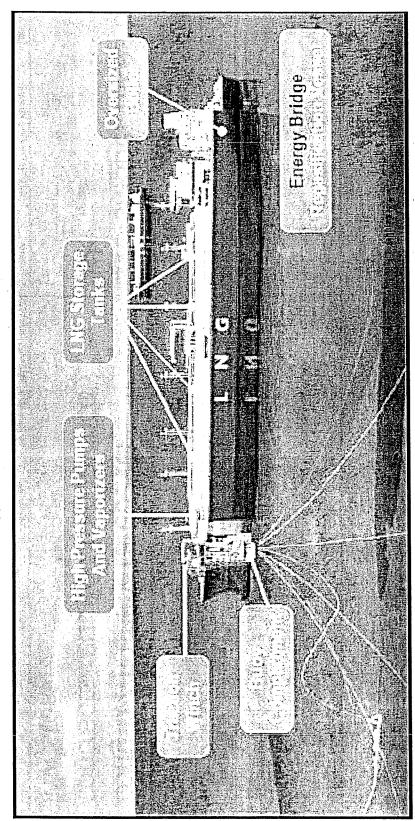


# Current California approach locks ratepayers into taking the risk

Current California model	East Coast model
(aka Japanese model)	
\$5 billion LNG supply chain, no spot cargos.	Spot cargos, <\$250 million to get started.
Long-term utility ratepayer contracts required to convince	LNG shipper takes all risk.
investors.	
LNG substitutes for domestic gas long-term, no competition. "Supply diversity" premium for LNG.	gas-on-gas competition w/domestic gas provides price relief.

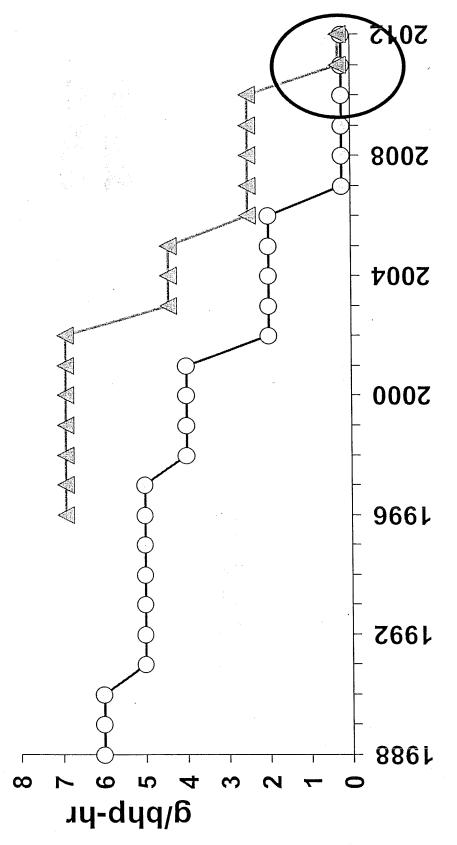
### offshore, spot cargos delivered upstream Newest U.S. LNG terminal - March 2005 of Henry Hub gas, processing

from: K. Eisbrenner, Excelerate Energy, Institute of Americas LNG 2005, February 2005.



# catching up to on-road standards Off-road diesel NO<sub>x</sub> standards

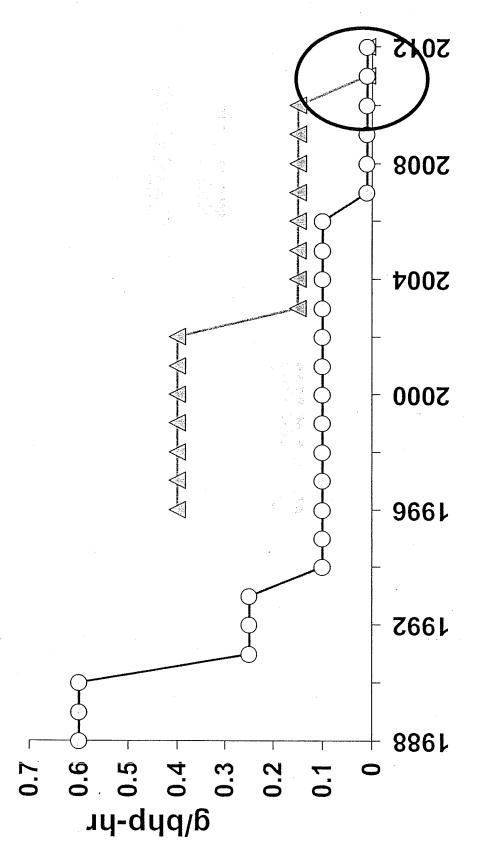
Dan Donohoue, Chief, Emissions Assessment Branch, ARB, "Off-Road & Stationary Diesel Engine/Equipment Advancements: CARB's Perspective", Jan. 2004, CAPCOA Diesel Conf.



### 25

# catching up to on-road standards Off-road diesel PM standards

Dan Donohoue, Chief, Emissions Assessment Branch, ARB, "Off-Road & Stationary Diesel Engine/Equipment Advancements: CARB's Perspective", Jan. 2004, CAPCOA Diesel Conf.



# offset by use of LNG in vehicles? Will LNG terminal emissions be

onward. Use of on-road certified HDD engine is option for duty diesel (HDD) vehicle  $\mathsf{NO}_\mathsf{x}$  and  $\mathsf{PM}_{10}$  limits from 2007No. No difference in on-road heavy duty LNG and heavy major POLB emitters - terminal tractors;

Nearly 100 on-road diesel engine terminal tractors are currently in use at POLB (at APM Terminal);

model year at the earliest. On-road and off-road  $\mathsf{NO}_{\mathsf{x}}$  and However, phase-in of LNG would not begin until 2009 PM<sub>10</sub> heavy duty vehicle limits are same from 2011

## Conclusions

LNG is not a necessity for California's economic vitality;

Domestic gas is sufficiently abundant and cheaper to produce;

No air quality benefits from using LNG vs. diesel in vehicles; Utility core natural gas contracts should not be made available to LNG importers to shift price risk to ratepayers;

Function of LNG (if any) should be ancillary gas-on-gas spot market competition;

Spot model puts all price risk on LNG shipper and protects utility ratepayers from long-term contract exposure.

그 보는 병원에 걸린 이번 살림님이 이번 별 이 생각했다. 살고하게 먹고 부탁되었다고 하다 하는 말을 살고를 보다다.	
그 그는 사는 시간이 되었습니다. 학원 하지만 그를 못하는데 하는 것은 시간을 모든 이사는 이번 생활했다.	
그 오늘 생생님이 많이 많아 들어 그는 것이다. 이렇게 되는 것 같아 사람들이 되었다. 그 얼굴이 다른 것이다.	
그는 그의 사람이 많아 되었다면 사용하다 사람이 되었다면 사람이 되었다면 하는데 하는데 되었다면 사람들이 되었다.	
그는 그는 그리고 하고 있는 것은 어떤 것으로 하고 있는 것들이 하는 것들이 하는 것이 되었다. 그는 일을 하는 것은 살이 없는 것은 것이다.	
그는 그리고, 한 시간에 살아 되는 것이 들어가 살아왔다면 얼룩하는 속이로 아이들을 하시다고 하다 하는데 있다.	
그 가게 많이 그렇게 되어 가는 것 같아. 가는 그 되어 그렇게 되는 밤새 그렇게 되었다는 것 같아. 그는 것 같아. 하는데 하다.	
그 사고는 데이의 본도 이외 다른데, 이번이의 회교 가능의 회원에 대학원에 대학원에 가고를 받았다. 현실 경험적인	
그 그들에게 그렇게 하나의 얼굴을 하는데 하는데요. 그런데 얼굴이 되었다고 하는데 하는데 이번 살아나.	
그 한 물건으로 그를 내고 있었다면 내는 그들은 그리고 하는 것이 그를 하고 있으로 하고 있다는 것 같아 하는 것이 되었다면 되었다.	
그 그들은 그리고 한번만 되었다. 아이는 이 어머니의 이 바람이라는 바다들을 하지만 하다고 살았다. 하다는	
그 역에 말한 경우 아시 경우 집에 다시 나는 하는 말리는 물리가 없다. 그렇게 그렇게 되었는데 말을 다니다.	
그 하지만 그 어머니는 전후를 받았다. 이 가는 이 어느는 생생님 중에들을 하는 것 같아. 이 이 하다	
그 얼마는 그 아이들은 이번 사람들은 회학에 가는 이 나는 아니는 아이들이 하셨다면 하는 것을 하는 것이 모든 하는 것은 것은 아니는 것은 것은 것이다.	
그 문문 사람은 살림이 되는 이 그는 것 같아 하는 말을 하고 있는데 그렇게 되는 것 같아. 그런 지수는 사람들이 되었다.	
그 회의 회사 이 일본 일반 이번째 하고, 생각 하지는 사람들은 생생님 등 사고를 받고 있는데 하는데 되었다.	
그 생활들은 그 그리는 그리를 모르게 되는데요 그 그리고 있는데 사람이 사람들은 맛있다고 있는데 가는 없다.	
그 하면 있다면 그 없는 말을 모든 내가 그 아이들은 말이 얼마를 하는 것이 없었다. 그 살아왔다는 얼마를 다 없다.	
그 요즘 보는 사이는 사람이 이름 바람이 되어 보다 하면 그 동안 된다. 그 사람은 사람이 그는 사람들이 모든 사람이 되는	
그는 것이 보면에 되자 하는 것은 불자가 있다. 하는 사람은 모양을 하는 것을 하게 됐다. 한 기도를 다른 사람이 하는 것은	
그들에 돌아갔다면 그는 얼마를 가면 하는데 하는데 이렇게 하는데 살아 하는데 하는데 되어 나를 다녔다면 되었다.	
그리는데 이번 그들이 보는 이번 가는 이는 모든데 이번 말이라면 내려가 내려가 되었다면 모든데 모든데 되는데 되었다. 그 없어 다른	
그 동생님이 있다면 그리는 얼굴이라고 얼굴을 내려왔다. 하는 사람들은 사람들은 사람들은 사람들은 사람들은 사람들이 되었다.	
그 등 그렇는 나를 하다 가는 것이 많은 나에 하고 있어요. 아무리 사용하는 사용하다 하는 데 아닐 어린 등을 하는 것을 되었다.	
그리고는 만든 번째 가장 한 경우 전로 나가 있는 때문로 지난 중에 대접을 받아냈다. 한 경우를 하게 되었다며 모르는 이 이 나는	
그 얼마를 하는 것이다. 그리는 그는 사이가 가장되는 사람들이 되는 사람들이 가면 전혀지다. 그렇게 되는 것은 사람들이 모르는 것이다.	
그 및 전체는 지금 환경 그는 하다. 그 사람이 아이들에게 살으면 가능하다는 지금 하는 것이 되었다. 그렇게 되었다고 있다. 그	n programa serieli. Programa serieli
그는 현실 시간에 가는 사람이 되는 사람들이 되었다. 그렇게 되었는데 그렇게 되었다면 하는데 그렇게 되었다. 그렇게 되었다.	
그 생활님이 되었다. 나는 그런 나는 아들은 그리고 되는 그들은 그리고 하는 것 같은 그릇이 되었다. 나는 그는 생각이 되었다.	
그 하는 사람이 얼마나를 하고 있는 사람들이 들고 있는 사람이 되었다. 그 사람들은 그는 살은 사람들이 하고 있는데 하는 말을 하는 것이다. 다	
그 성은 요마 첫만 얼굴지를 하는데, 작는 것 같아요? 한 경우가 하셨는데 모양한 그 수 없는데 다음이다고 되었다. 그 성공 급하다	
그 한다는 하는데 수 있는데 그렇게 되었다. 그들로 하는데 된 그 사람이 없는데 되었다는 하를 보지 않는데 보다	
그 성과 통문이 전 동안된 이 전 경기 이름하는데 보인 이렇게 이렇게 고향을 모양 고향을 보았다. 중인 보통이 나를 하는 것으로 받은	
그는 사람이 되고 있는 아이들에 되었다. 이 사람들은 하나 사람들은 물리 그리고 있다면 하는 것은 것이 되는 것이다.	
그 동생이 그 그 날씨의 동생을 불렀다고 하는 동안한 얼룩하고 된 이 생활이 작가 하는 것 같아 그렇다는 날았다.	
그 이사는 이 아이는 학생 나가는 경찰 모르고 하게 되었다. 그 주민은 하다 이 이렇게 하는데 보면 모르고 있다. 그는데 하는데 그는데 그는데 그는데 그는데 그는데 그는데 그는데 그는데 그는데 그	家有品种的。
그 얼마는 눈이 들면 하게 모음을 하고 만든다고 하는 그리아의 동네한 것 같다. 이번 노력 맛들었으니 하는 것 같은 나라를 보지 않는다.	
그 하고 일 눈이 그는 그는 그는 걸리는 살물이는 사람들이가 그리는 사람이 나는 이 중에 가는 살을 받는 것을 하는 것을 하는데 하는데 하다.	
그는 사용한 사람들은 사용하는 것으로 하는 것이 되었다. 그 사람들은 사용을 하는 것을 모양하는 것은 사용하는 것이 나를 하는 것이다.	
그 강경병 (1.1) 그 아무, 걸리 그런 역하기 보이 먹는 하고 모두 중시되었습니다. 얼굴 아노랑이, 라는 사고 모르고 하고 있는 사람들은	
그게 모두다 하는 그리 어려워 다고 말한 이름을 이름이 들린 사람들을 하는 사람들은 불편하다 가장 하는 것이다.	禁止が続い
그 속면 가는 사람이 되었다. 그리고 아이들이 아니라 나는 사람들은 사람이 되었다면 된 이렇게 하지 않는 아름다는 것은 사람이 가지 않는데 다른데 없다.	
그리즘의 그는 경이에는 이 이번에 가게 하는 사람이 하는 것이 되었다. 그렇게 되었다면 살아 하는 것 같아.	
	가 불빛하다
그 이번에 된다가 된 학교로 되는데 회사는 이번 보시 전 보시 된다. 그리고 있는데 전 모든 네트를 보시 하다.	
그 불가지 않는데 보다 시간에 하지가 되는데 반에 나는 말이 받았는데 하고 있는 다른데 그렇게 모든데 얼마나 되었다.	
᠆᠆ૡ૽ૺ૽૽૽૽૽૽૽૽૽૽૽૽૽૽૽૽૽૽૽૽૽૽૽૽૽૽૽૽૽૽૽૽૽૽	
그 모양을 그리면 있는데 이번 이 불로 살아 그리게, 하고 아랫동안 저는 흙인 살살으면 에게 극하고 밝힌 감독살이	
그 사람들과 그리는 이 등에 되었다. 시간 20 시간 사람들은 이 사람들이 되었다. 그리는 이 사람들이 되었다.	
그 문화일에 여자는 하다고 있다는 회문이 없는 사람들은 회교에 되는 그런 사람들은 바람들은 방문 회문을 다고 있는데 하는 것이다.	
는 사용하는데 이번 것이 같은 이번 여러 하면 있습니다. 이번 한 시간 이번 이번 이번 이번 이번 하면 하는데 보면 되었다. 이번 시간 전략 시간 시간 이번 - 일반 역사 이번 시간 시간 역사 기업 역사 기업	
그림들으로 그들도이 그렇게 잘 물건 회교들도 전문하는 사고 그는 분들은 사고를 맞게 하게 되었으면 그는 듯이 되었습니다.	
그 않는 하는 다른 사람이 되는 사람이 되었다. 하는 사람들은 사람들은 사람들은 사람들은 사람들은 사람들은 사람들이 되었다. 그 사람들은 사람들은 사람들은 사람들은 사람들은 사람들은 사람들은 사람들은	
그 사람이들은 누워진 실점에 걸음하다. 그리고 있는 지원들은 이후에 가장 말하다면 하고 하고 생각을 가지 않아 하는데 말하는 하는데 없는데 없었다.	
그래는 물리 어떤 소리로 하루지 않는 다른 학교에 대한 사람들이 되면 대한 사람들은 사람들이 되었다. 다른 생각을 하는 다른 생각이 다른	
그 사진 살이 하시는 이러들이 스릴까 먹으면 눈을 잃었다. [2] 하시는 역사인 사랑이 하셨습니다. 그리스를 보고 하는 것은 사람들이 되었다.	
는 경험 등로 하는 경험을 하는데, 그는 하는 경험 하는데 하는데 등로 보면 하는데 하는데 하는데 하는데 하는데 하는데 함께 되는데 하는데 하는데 하는데 하는데 하는데 하는데 하는데 하는데 하는데 - 사용하다 하는데	
그는 여행 이번에 한 문에는 가는 사람들이 많은 사람이 다른 사람이 하는 것은 사람들이 되었다면 살아 없다면 살아 없다면 하는데	
그 있는 것이 생물들이 바라 맛이 먹는 이 동안의 생각시험을 하는 그들도 회사의 이렇게 하는 것으로 가를 들었다.	
一点,只要是一点,我们就是一个时间,就是这个一个人的,还没有一个人的,就是一个人的,这个人的,我们就是一个人的,我们就是一个人的。	